



# [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 01812300.7

[43] 公开日 2003年9月3日

[11] 公开号 CN 1440369A

[22] 申请日 2001.5.4 [21] 申请号 01812300.7

[30] 优先权

[32] 2000.5.5 [33] GB [31] 0010986.8

[86] 国际申请 PCT/GB01/01996 2001.5.4

[87] 国际公布 WO01/85628 英 2001.11.15

[85] 进入国家阶段日期 2003.1.3

[71] 申请人 源流溶液公司

地址 美国俄克拉何马城

[72] 发明人 迈克尔·凯文·霍奇思

拉里·D·坎贝尔

[74] 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公  
司

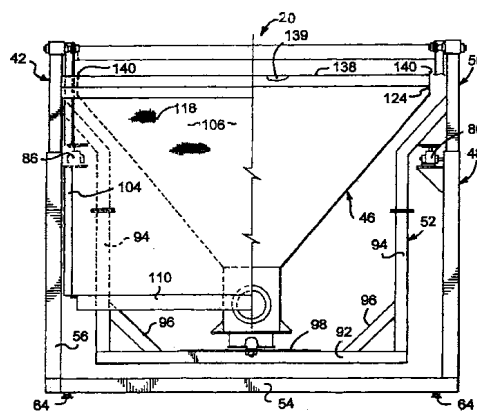
代理人 刘晓峰

权利要求书5页 说明书16页 附图5页

[54] 发明名称 泥浆快速脱水的设备和方法

[57] 摘要

一种用于在高流速下对连续泥浆流进行脱水的系统和方法，证明了其增强的有效性、经济性和易操作性。对泥浆流进行连续的、不间断的流速测定和泥浆密度测定，测定结果则用于控制向泥浆中添加一种絮凝剂的速度。将絮凝泥浆运送到一种脱水设备(20)中，在这里通过一个扩散器(46)，将其均匀的运送到跟踪滤网中以便于将固态物质从滤液中滤除。还可以测定滤液中泥浆的密度以便用于控制絮凝剂的添加。调整跟踪滤网至休止角位置，此位置适于滤出滤泥饼的成分。扩散器有一个基座(126)，其水平截面纵横比约为1:1至4:1，连续垂直改为上部(130)，其水平截面纵横比约为40:1至100:1。上部水平截面面积与基座水平截面面积之比约为1:1至3:1。本发明的脱水单元(20)可以可调节地安装在一种运输工具(40)上，以便在任何便利场所应用这种高速脱水系统和方法。



1. 一种泥浆流的脱水方法，由以下几个步骤组成：
  - 5 (a)连续或不间断测定一个或多个参数；
  - (b)响应于测定的一个或多个参数向泥浆流中添加絮凝剂；
  - (c)将絮凝剂与泥浆混合，形成絮凝泥浆流；
  - (d)将絮凝泥浆通过扩散器传送到跟踪滤网上；
  - (e)通过跟踪滤网过滤絮凝泥浆，得到固体物质和滤液；
- 10 其中参数是：泥浆的流速，泥浆的密度，及滤液的泥浆密度。
  2. 根据权利要求 1 所述的方法，其中步骤（a）中确定的参数是泥浆流速和/或泥浆密度。
    3. 根据权利要求 2 所述的方法，其中步骤（a）中确定的参数是泥浆流速和泥浆密度。
  - 15 4. 根据权利要求 1 至 3 中任一项所述的方法，其中泥浆流速通过多普勒流速计测定。
    5. 根据权利要求 1 至 4 中任一项所述的方法，其中泥浆密度通过科里奥利管测定。
    6. 根据权利要求 1 至 5 中任一项所述的方法，其中絮凝剂的添加通过正排量泵实现。
    - 20 7. 根据权利要求 1 至 6 中任一项所述的方法，步骤（c）中的混合响应于所确定的一个或多个参数被控制。
      8. 根据权利要求 1 至 7 中任一项所述的方法，步骤（c）中的混合通过动力混合器实现。
      - 25 9. 根据权利要求 1 至 8 中任一项所述的方法，其中所述絮凝剂包括阴离子、阳离子或非离子聚合物。
        10. 根据权利要求 9 所述的方法，其中所述絮凝剂包括聚丙烯酰胺或聚丙烯酰胺混合物。
        11. 根据权利要求 1 至 10 中任一项所述的方法，其中所述扩散器是
        - 30 根据权利要求 40 至 45 中任一项的扩散器。

12. 根据权利要求 1 至 11 中任一项所述的方法，其中所述跟踪滤网包括两个安装于 A 型框架上的滤网。

13. 根据权利要求 12 所述的方法，其中所述跟踪滤网沿每一个滤网全长以单个角度设定。

5 14. 根据权利要求 13 所述的方法，其中所述跟踪滤网包括在 A 型框架每一侧上的单个滤网部分。

15. 根据权利要求 13 或 14 所述的方法，其中所述的角度是与水平方向夹角为  $30^\circ$  至  $60^\circ$  的角。

10 16. 根据权利要求 1 至 15 中任一项所述的方法，其中跟踪滤网筛孔尺寸为 0.5 至 0.9 mm。

17. 根据权利要求 12 至 16 中任一项所述的方法，其中滤网铰接地安装在 A 型框架的顶端上。

18. 根据权利要求 17 所述的方法，其中滤网设置有用以调节滤网角度的机电致动装置。

15 19. 根据权利要求 1 至 18 中任一项所述的方法，其中滤网设置有振荡器以增强过滤效率。

20. 根据权利要求 1 至 19 中任一项所述的方法，还包括以下步骤：

(f) 滤液的进一步净化

21. 根据权利要求 1 至 20 中的任一项所述的方法，还包括以下步骤：

20 (g) 固态物质的进一步脱水

22. 根据权利要求 21 所述的方法，其中进一步脱水步骤通过压带机实现。

23. 根据权利要求 1 至 22 中任一项所述的方法，其中絮凝剂的添加由可编程序逻辑控制器控制，可编程逻辑控制器与确定一个或多个的参数的设备相通讯，及与添加絮凝剂的设备相通讯。

24. 根据权利要求 23 所述的方法，其中所述混合也由可编程逻辑控制器控制，可编程逻辑控制器也与混合器相通讯。

25. 一种泥浆流的脱水设备，包括：

(i) 连续或不间断地测定一个或多个参数的设备；

30 (ii) 向泥浆中添加絮凝剂的设备；

(iii)响应测定的一个或多个参数，用于控制通过添加工具添加絮凝剂的速度的设备；

(iv)将絮凝剂与泥浆混合形成絮凝泥浆流的混合器；

(v)过滤絮凝泥浆形以便成固态物质和滤液的跟踪滤网；及

5 (vi)将絮凝泥浆传送到跟踪滤网上的扩散器；

其中参数是：泥浆的流速，泥浆的密度，滤液的泥浆密度。

26. 根据权利要求 25 所述的设备，包括确定泥浆流速和泥浆密度的设备。

27. 根据权利要求 25 或 26 所述的设备，其中用于确定泥浆流速的设备包括多普勒流速计。

28. 根据权利要求 25 至 27 中任一项所述的设备，其中用于确定泥浆密度的设备包括科里奥利管。

29. 根据权利要求 25 至 28 中任一项所述的设备，其中用于添加絮凝剂的设备包括正排量泵。

15 30. 根据权利要求 25 至 29 中任一项所述的设备，其中用于控制絮凝剂添加速度的设备包括可编程序逻辑控制器，可编程序逻辑控制器与用于确定一个或多个参数的设备相通讯，及与添加絮凝剂的设备相通讯。

31. 根据权利要求 25 至 30 中任一项所述的设备，其中混合器与用于控制絮凝剂添加速度的设备相通讯。

32. 根据权利要求 25 至 31 中任一项所述的设备，其中混合器是动力混合器。

33. 根据权利要求 25 至 32 中任一项所述的设备，其中扩散器是权利要求 39 至 45 中任一项所限定的扩散器。

25 34. 根据权利要求 25 至 33 中任一项所述的设备，其中跟踪滤网是权利要求 12 至 19 中任一项所限定的滤网。

35. 根据权利要求 25 至 34 中任一项所述的设备，还包括用于从跟踪滤网收集滤泥饼的长沟槽。

36. 根据权利要求 35 所述的设备，其中的长沟槽是权利要求 47 至 53  
30 中任一项所限定的沟槽。

37. 根据权利要求 25 至 36 中任一项所述的设备，其中包括扩散器和跟踪滤网的装置安装在支架上，支架可调节地安装在运输工具上，以便所述装置能够相对于运输工具移动，从而使固体物质由于重力作用从跟踪滤网中取出。

5 38. 根据权利要求 37 所述的设备，其中用于所述装置移动的设备包括一个或多个机电致动装置或千斤顶。

39. 根据权利要求 37 或 38 所述的设备，其中运输工具是拖车或驳船。

10 40. 一种将絮凝泥浆流传送至跟踪滤网的扩散器，包括一个竖向布置的从基座升起的管道，此管道有一个入口以便于絮凝泥浆流到上部，从上部泥浆流被运送至跟踪过滤网上，从所述基座到所述上部管道的水平截面面积保持常数或增加，而从基座到上部纵横比显著增加。

15 41. 根据权利要求 40 所述的扩散器，其中所述基座的水平截面纵横比相对较低，为 1:1 至 4:1，而上部的水平截面纵横比相对较高，为 40:1 至 100:1，上部与基座的水平截面面积之比为 1:1 至 3:1。

42. 根据权利要求 40 或 41 所述的扩散器，其一般为扇形的，并且其正面为，从相对窄的基座上升经过一个实质上三角形的中部到达相对宽的上部；及，其侧面为，从基座到相对窄的顶部逐渐变细。

20 43. 根据权利要求 42 所述的扩散器，其中基座和上部，在正面和侧面，实质上都是长方形的。

44. 根据权利要求 40 至 43 中任一项所述的扩散器，其中用于絮凝泥浆流的入口沿管道的横向。

25 45. 根据权利要求 40 至 44 中任一项所述的扩散器，还包括凸缘，凸缘平行于扩散器的上部的前面和后面的边缘并且比所述边缘稍低设置，以与水平方向  $30^\circ$  至  $60^\circ$  的夹角向下延伸。

46. 一种组件，包括权利要求 12 至 19 任一项所限定的跟踪滤网和权利要求 40 至 45 中任一项所限定的扩散器。

47. 一种从分离过滤网中收集滤泥饼的设备，包括：

30 一对留有间隔的长侧壁，所述长侧壁具有在其间延伸的相对的端部和底壁；

从侧壁中的至少一个向内延伸的多个板；

设置在多个高度的所述板形成梯状物，所述梯状物用于破坏滤泥饼从滤网至底壁的下落。

48. 根据权利要求 47 所述的设备，其中所述设备以枢轴连接方式与  
5 分离滤网连接，以便允许调整在所述装置中的滤泥饼的休止角。

49. 根据权利要求 47 或 48 所述的设备，其中：

底壁向下倾斜至一小孔处，使滤泥饼能从设备中流出；

侧壁向下延伸至小孔处；及

底壁与侧壁协同向下倾斜使邻近小孔的深度比与孔相对端的深度更  
10 深。

50. 根据权利要求 47 至 49 任一项所述的设备，其中所述板沿着至少一个侧壁并且沿深度垂直地均匀分布。

51. 根据权利要求 47 至 50 任一项所述的设备，其中所述板在侧壁间延伸。

52. 根据权利要求 47 至 51 任一项所述的设备，其中所述板是弯曲的。  
15

53. 根据权利要求 47 至 52 任一项所述的设备，其中侧壁中的一个包括挡泥板。

## 泥浆快速脱水的设备和方法

5

### 技术领域

本发明涉及泥浆脱水技术的改进，特别是涉及挖泥船挖出的泥浆的脱水技术的改进。

10 

### 背景技术

处理挖泥船挖出的泥浆对于挖泥承包者来说是一个重要问题。挖出的泥状沉积物以泥浆的形式悬浮于水中。如果将这些泥浆直接卸到贮留池或沉积池中，将会带来严重的回收问题。因此，有必要对这些泥浆进行有效脱水，从而回收其中的固体物质。本项发明提供了一种快速有效的从固体中分离出水的方法，因此既经济地减少了容量又提供了一种对沉淀物回收再利用及处理的引起关注的选择方式。

挖泥船是一种从自然或人工的水系中挖掘大量各类沉淀物的有效挖掘设备。这些挖泥船挖出的沉淀物分为污染的或危险的沉淀物和无危险的沉淀物。这些沉淀物可能由一些诸如砂、石子、粘土、泥沙、有机物的碎片或其混合物组成。一般情况下，即使是固态物质的最细小部分，包括粘土、泥沙和有机物，它们所占的体积也是最大的，并且这一部分通常也是最难回收的。所有这些由挖泥船从水系中挖出的物质必须移至一个场所进行处理。传统的做法是，这些包括沉积池的场所通常进行特殊设计，以适应这些特殊物质中最细小部分的缓慢沉积的特点。这些泥状沉积物的贮留池以各种不同的方式对邻近居住区造成负担。它们占据了土地的重要位置，并且由于含水的沉淀物在缓慢干燥过程中发出的有毒秽气使它通常被认为是令人讨厌的邻居。

为了努力解决与传统沉积池有关的这些问题，引入了泥浆的脱水系统。这些脱水系统用于从水中分离出固体物质，从而使固体物质能再循环利用或被处理掉。这些系统一般包括滤网装置、水力旋流器，离心机

组，压带机组和净化装置。这些系统中绝大多数的操作为“分批处理”过程，该过程仅仅能够以一定间隔处理规定量的被挖泥船挖出的泥。首先泥浆被注入到存贮池中，然后当挖泥船闲置时，缓慢泵出泥浆，依次由每个设备处理，直至存贮池再次充满。这样，由于组成脱水系统的单个设备的操作速度制约了挖泥的生产率，从而致使这种低效性的分批处理系统增加了运行成本。

美国专利 No.5,656,174 中提到一种能连续运行的脱水系统。这种系统使用了一系列的过滤网以及附加的诸如水力旋流器之类的进一步分离设备，然后再通过添加絮凝剂将细小的固体颗粒聚集。絮凝物质被用 A 型结构支撑的含有两个滤网的跟踪过滤装置过滤。尽管这种系统可以获得相对高的生产量（如每分钟 120US 加仑， $0.073\text{m}^3\text{s}^{-1}$ ），但这种系统也有许多不足，它没有办法根据泥浆流速或泥浆密度的变化调整絮凝剂的添加量。因此，不能始终如一的按絮凝剂的最优量进行添加。当絮凝物被添加到 A 型跟踪过滤网上时，絮凝物就会发生局部沉淀，致使设备内发生“泥滩现象”。这些泥滩导致物质不能均匀的运送到过滤网上，造成滤网整个表面面积利用率低，甚至阻塞造成过滤网不能使用的极端情况。

### 发明内容

本项发明提供了一种能具有更高流速，更易操作的脱水系统，这种脱水系统中也缓解了上述所提方法的不足。

尽管本项发明的方法、系统和设备尤其适用于处理挖泥船挖出的泥浆，对它们进行必要的调整改进后，它们也可以对各种各样来源的泥浆进行脱水。

根据本发明，提供了一种泥浆流脱水的方法，由以下几个步骤组成：

- (a) 连续或不间断测定一个或多个参数；
  - (b) 响应于测定的一个或多个参数向泥浆流中添加絮凝剂；
  - (c) 将絮凝剂与泥浆混合，形成絮凝泥浆流；
  - (d) 将絮凝泥浆通过扩散器送到跟踪滤网上；及
  - (e) 通过跟踪滤网过滤絮凝泥浆，分别得到固体物质和滤液；
- 其中参数是：泥浆的流速，泥浆的密度，滤液的泥浆密度。



本项发明的另一个方面是提供了泥浆流脱水的设备，它包括：

- (i)连续或不间断测定一个或更多参数的设备；
  - (ii)向泥浆中添加絮凝剂的设备；
  - (iii)响应测定的一个或更多参数，用于控制通过添加工具添加絮凝剂速度的设备；
  - (iv)将絮凝剂与泥浆混合形成絮凝泥浆流的混合器；
  - (v)过滤絮凝泥浆形成固态物质和滤液的跟踪滤网；及
  - (vi)将絮凝泥浆运送到跟踪滤网的扩散器；
- 其中参数是：泥浆的流速，泥浆的密度，滤液的密度。

本项发明的另一个方面是提供了一种将絮凝泥浆运送到跟踪滤网的扩散器，它包括一个竖向布置的从基座升起的管道，此管道有一个入口以便于絮凝泥浆能被运送到上部，然后再输送到跟踪过滤网上，从所述基座到所述上部所述管道的水平截面面积保持常数或增加，而从基座到上部纵横比有显著增加。优选方式是，基座的水平截面纵横比相对较低，为 1:1 至 4:1；而上部的水平截面纵横比相对较高，为 40:1 至 100:1，且上部与基座的水平截面面积之比为 1:1 至 3:1。

本发明还提供了一种由跟踪滤网和这种扩散器组成的装置。此包括扩散器和跟踪滤网的该装置可以被安装在一个支架上，而此支架可调节地安装在一种运输工具上，以便所述装置能够相对于运输工具移动，从而使固体物质由于重力作用从跟踪滤网中取出。用于所述装置移动的设备可以包括一个或多个机电致动装置或千斤顶。此外，运输工具可以为驳船或拖车。

根据本发明的扩散器和装置可以用于根据本发明的脱水方法和设备。

本发明的另一个方面是，本发明提供了一种从分离过滤网中收集滤泥饼的设备，包括：

一对有间距的长侧壁，所述长侧壁具有在其间延伸的相对的端部和底壁；

从侧壁中的至少一个向内延伸的多个板；

设置在多个高度的所述板形成梯状物，所述梯状物用于破坏滤泥饼从滤网至底壁的下落。

根据本发明的收集滤泥饼的设备可以用于根据本发明的脱水方法和设备中。

一般情况下，测定泥浆流速的装置是多普勒流速计（Doppler flow meter），合适的装置是 Greyline PDFM-IV，可以从 Greyline 仪器公司买到。另外 5 一个合适的装置是 C5 型超声波多普勒流速计，可以从 Compuflow 仪器公司购买到。

一般情况下，测定泥浆密度的工具是科里奥利管（Coriolis tube）。它是采用科里奥利效应测定泥浆密度的。作为选择也可以采用核密度测定仪测定。优选测定泥浆的密度，但也可以测滤液的密度（代替泥浆的密度 10 或除此泥浆的密度之外再测滤液的密度），利用这些信息就可以计算出所需的絮凝剂量。

根据所测泥浆流速和/或泥浆密度的读数被传送到控制絮凝剂的添加速度的装置，该装置优选可编程逻辑控制设备(PLC)。传送装置优选电子式的。东芝的 T1 型是合适的（PLC）。利用根据被处理的泥浆的特殊性质 15 而预先设定和确定的算法，PLC 就可以响应于测定的泥浆流和/或泥浆密度（优选两者）计算出絮凝剂的必须添加量。这样如果泥浆流速和/或泥浆密度发生变化，絮凝剂的添加速度就可以得到自动调整。

在 PLC 控制下添加絮凝剂。优选方式是絮凝剂的添加通过与 PLC 电子通讯的正排量泵来实现。正排量泵优选计量泵，合适的泵是 Moyno(RTM) 20 计量泵。PLC 调整计量泵每分钟的转速（RPM），因此控制了絮凝剂的添加速度。

优选方式是，絮凝剂添加到泥浆流经过一个圆环状孔环的多孔注入的过程而进行。这使得絮凝剂更加均匀，从而聚合物和固态物质之间能产生更有效的初始接触，从而提高了絮凝作用。

将絮凝剂添加进去后，絮凝剂与泥浆混合在一起。实现混合优选采用动力混合器，即，简单的混合器，优选具有三叶搅拌桨，可调节混合速度，例如通过可变电阻器。它能够响应于正在处理的泥浆特性调整混合速度。然而，在通常情况下，对于一次操作设置一个速度值就足够了，没有必要在操作过程中不断的调整混合速度。混合速度非常重要这 25 对本领域的普通技术人员来说很明显，因为若速度太低将会制约絮凝剂 30

的散开，得不到有效的絮凝作用，而速度太高将会切断生成的絮凝物。因此，最好动力混合器与 PLC 相通讯，这样当正排量泵运转时，动力混合器就能被自动驱动。

絮凝剂一般优选包括阴离子、阳离子或非离子聚合物。然而由于阳离子聚合物对鱼类有毒，因此不优选使用它。并且当回收水返回到环境中时，它们也不适宜利用。（由于通常情况是这样）。

特别优选包括聚丙烯酰胺或其混合物的絮凝剂。

传统的做法是利用乳剂聚合物作为絮凝剂。但是它有一个不足是含有有机溶剂，当回收水返回到环境中时，大家不喜欢用有机溶剂。在本项发明中，特别优选采用具有快速水化时间的干燥聚合物，它在通过正排量泵添加到泥浆流之前就被预先水化。这样处理干燥物质就方便了，可用聚合物的范围也扩大了，但水化时间足够短，以至在聚合物添加步骤之前在接受的时间内预先水化。而采用脱水过程的回收水用于聚合物预先水化是比较方便和有利的。

当泥浆流从混合器运动至扩散器以便脱水时可进一步得到形成絮凝的时间。

以上所限定的扩散器（在这里有时称为上升装置）是本发明方法中重要的部分，这是因为它能够使均匀分布的絮凝泥浆流运送到跟踪滤网上。以前的工艺系统中没有这种扩散器，絮凝泥浆流在运送到滤网之前极易发生阻塞，并且絮凝泥浆不均匀地运送到跟踪滤网。本项发明的扩散器能均匀的将絮凝泥浆流运送到跟踪滤网上，这样就充分利用了跟踪滤网的整个表面面积，增加了生产量。

根据本项发明的优选实施例，扩散器通常应为扇形的，其正面为，从相对窄的基座经过一个实质上三角形的中部到达相对宽的上部。其侧面图为，从基座到较窄的上部逐渐变细。优选方式是，基座和上部，正面和侧面，实质上都是长方形的。

在优选实施例中，絮凝泥浆流的入口沿管道的横向，它提供絮凝泥浆增加的剪力，因而能保持絮凝物均匀的悬浮，防止了局部沉淀。

扩散器优选还包括凸缘，凸缘与扩散器上部的前面和后面的边缘平行或稍低于其设置，与水平方向夹角为  $30^\circ$  至  $60^\circ$  向下延伸。优选该角度

与 A 型跟踪滤网的夹角相匹配。在多数情况下， $40^{\circ}$  至  $55^{\circ}$  角适合，优选  $45^{\circ}$  至  $50^{\circ}$ 。这些凸缘有时在这里称为堰板。

滤网，这里有时称为分离滤网，优选包括安装在 A 型框架上的两个滤网组成。US5,656,174 中详细描述了这种跟踪滤网。每一个滤网设置的角度优选与扩散器凸缘的角度相匹配，即与水平方向的夹角为  $30^{\circ}$  至  $60^{\circ}$ ，优选  $40^{\circ}$  至  $55^{\circ}$ ，更优选  $45^{\circ}$  至  $50^{\circ}$ 。而 US5,656,174 中采用的系统中，A 型框架每侧上的滤网由两个滤网部分组成，优选以两个不同的角度设置，已经发现，当与本发明的扩散器一起使用时，没有必要这样做。因此，尽管可以采用不同的角度，但本项发明中优选使用如此设置的跟踪滤网，即沿着 A 型框架每侧的总长度以单个角度设定跟踪滤网，并且还优选沿 A 型框架的每侧使用单个滤网部分。

跟踪滤网孔尺寸优选为 0.3 至 1.5mm，更优选 0.4 至 1.0mm，最优选 0.5 至 0.9mm。滤网优选具有楔形线，楔形线的角度设为  $5^{\circ}$  至  $10^{\circ}$ 。为了有助于阻止滤网表面上的絮凝物，楔形线的角度是这种角度，即以该角设置楔形线（横截面为三角形）使其逆着流下滤网的泥浆流。

A 型框架的每一侧上的滤网都铰接安装在 A 型框架的顶点上，并且优选装配有电动机械致动装置以便调整滤网角。即使当使用包括滤网和扩散器的该装置时也能对滤网角进行调整。

跟踪滤网还优选配备振动器以提高过滤的效率。优选方式是，振动器提供滤网的抛物线振动，振动速度优选从 1000 至 3500 转每分钟 (RPM)，更优选 1300 至 2600RPM。

与本发明的脱水方法一起使用的设备通常由诸如拖车或驳船的运输工具运载。在这种情况下，包括跟踪滤网和扩散器的装置优选安装在一个支架上。调整此支撑，支架依次优选可调节地安装在运输工具上。这可以通过机电致动装置或千斤顶实现。这样允许整个装置相对于运输工具移动时，由重力作用固体物质就可以从跟踪滤网中分离出来（见下面）。

从分离滤网中收集滤泥饼的设备与允许调整设备中滤泥饼休止角的分离滤网优选枢轴相连接。底壁优选向下倾斜至一小孔，小孔用于使滤泥饼能从设备中流出；侧壁优选向下延伸至小孔；从而，底壁和侧壁一致向下倾斜使相邻孔处的深度比与孔相对端部的深度更深。板优选沿着

至少一个侧壁并且沿所述深度垂直地均匀分布。板优选在侧壁间延伸，且优选是弯曲的。其中一个侧壁优选包括挡泥板。

本项发明的泥浆脱水方法还优选包括以下步骤：

(f) 滤液的进一步净化

- 5 这可以由本领域所熟知的许多方法中的任何一种实现，例如沉淀或过滤。通过人字型或倾斜肋净化器，或者作为选择采用压裂液罐可以实现沉淀。而采用砂滤器或碳滤器可以对滤液进过滤。

净化后的水可以回到环境中，如挖泥的水系。滤液也可以用于作为絮凝剂的干燥聚合物的预先水化（见上面）。

- 10 本发明的泥浆脱水方法还优选包括以下步骤：

(g) 固态物质的进一步脱水

进一步的脱水优选通过压带机实现。这提供了一种干燥产品，极易处理，甚至被当作土来销售，有很大的商业价值。

- 15 过滤的絮凝物在跟踪滤网表面上积累，以雪球式效应沿滤网表面向下滚动。过滤的絮凝物离开滤网，其稠度象凝乳。在进一步脱水过程中，这些固态物质通过传送带被运走。然而，如果包括滤网和扩散器的装置安装在支架上，而支架可调节地安装在运输工具上（见上面），则可以将装置升高，从而通过重力装置，例如长槽，就可以实现将固态物质移去。在这里，固态物质有时指的是滤泥饼。

- 20 进行本发明脱水方法的一个特别优选方式中，在添加絮凝剂后，泥浆流被分成多个并行加工流，每一个并行流均设有扩散器和跟踪滤网。并行流的数量将取决于所期望的产量。当有 4 个并行流时，产量将达到 5000US 加仑/分钟( $0.30\text{m}^3\text{s}^{-1}$ )。

- 25 根据本发明的方法将要脱水的泥浆可以通过本领域众所周知的诸如 US5,656,174 中有所描述的方法从挖掘过程获得。一般情况下，起初的挖掘过程包括利用预测或铣轮式水力挖泥船从水系底部对沉积物进行挖掘和使之变为泥浆的过程。挖出的物质再用水系中的水稀释以便能被泵送运到处理场所。

- 30 这些泥浆流一般被卸到一个能自我清洗的粗滤网上（典型地 10-30 目 [US] [筛孔尺寸为 0.59-2.00 mm]），该滤网用于滤掉大的碎片。从粗滤网

流下的泥浆被泵到或重力地供给到中型的振动滤网上（典型地 20-100 目 [US] [筛孔尺寸为 0.149-0.84 mm]；优选 30-80 目 [US] [筛孔尺寸为 0.177-0.59 mm]），其用于滤掉中等尺寸的物质，如细小石子，页岩，粗沙。可以从 Derric 设备公司(Derrick Equipment Co.)或 Linatex 设备公司(Linatex Equipment Co.)购买到合适的滤网。

如果泥浆中含有细小但高比重的不能与絮凝剂凝结的诸如细纱的物质，还采用水力旋流器组处理泥浆，以便除掉这些物质。这些高比重物质被旋转至水力旋流器筒的侧面，通过锥体的底部被排掉。泥浆也可以直接泵至水力旋流器，而没有前面的滤网。

然后，剩余的泥浆适合于根据本发明的方法的脱水，因为剩余的泥浆实际上只包括细的或超细的物质，如粘土、泥沙、有机物。为了顺利的絮凝，泥浆密度应在 2-20%的范围内（固体的重量与体积的比值），优选 5-10%。

#### 附图说明

图 1 是本发明的脱水装置的透视图，图中脱水装置安装在拖车上；

图 2 是图 1 中的沟槽的截面放大图，图中示出了本发明的固体颗粒梯状物；

图 3 是图 1 中沟槽的俯视放大图；

图 4 是扩散器单元的侧面放大图；

图 5 是图 4 所示的局部放大图，图中示出了堰板装置；

图 6 是高速脱水装置的正面放大图，其中部分断开以便可以示出跟踪滤网和扩散器装置；

图 7 是脱水装置的侧面放大图，图中示出了正在使用位置的跟踪滤网，剖面图中示出了可选择的使用和运输位置；

图 8 是本发明的泥浆脱水方法的步骤示意图；

图 9 是沟槽第一实施例的的俯视放大图；

图 10 是图 9 中沟槽的透视图；

图 11 是沟槽第二实施例的的侧面放大图，其中移去一片壁以便能示出具有积累的絮凝物的弯曲板；

图 12 是图 11 中沟槽的透视图。

### 具体实施方式

根据本发明的脱水方法和设备、扩散器，及从分离滤网中收集滤泥饼的设备将参照具体实施例和附图进一步说明，可以理解，这仅仅是通过例子说明，无论如何其意图并不是限制本发明的范围。

如图 8 中最清楚地所示，本发明的高速脱水系统和方法 10 包括一个流速计 12，一个泥浆密度测定仪 14，可编程序逻辑控制设备 16，一个混合器 18 和一个高速脱水设备 20。

具体地说，本发明的系统 10 与需要被脱水的泥浆源 22 相通讯，系统 10 包括用于除去粗和/或比重大的碎片的振动机和/或水力旋流器 24，及一个固态物质贮存或处理单元 26。一个可编程序逻辑控制设备 16 可操作地与泵 28 相连，而泵 28 是与聚合物储存器 30 相连通以便能将聚合物絮凝剂在泥浆流进入混合器 18 的入口前或其后的线路从储存器 30 中运送到泥浆流。混合器 18 将絮凝泥浆排入脱水设备 20。脱水设备 20 将滤泥饼 31 排到固态物质压带机 32 上，将滤液排到中间罐 34 中及不适当絮凝的物质排放到回收罐 36 中。这些物质可以从回收罐 36 被运送到振动机/水力旋流器 24，然后再通过整个系统 10。滤液中间罐 34 中的排出物可以进入振动机/水力旋流器 24 再进行一次循环，或者进入第二级处理单元 38 中。

图 1 示出了快速脱水设备 20，其中快速脱水设备 20 安装于路面运输工具平板车 40 上。本发明也可以安装在任何另外的合适运输工具上而实施，如驳船，有轨电车或者可以以永久性的安装方式实施。概括来说，脱水设备 20 包括一个支撑结构或框架结构 42，框架结构 42 用于支撑跟踪过滤装置 44（图 7）和扩散装置或上升装置 46（图 4 和图 6），

图 1，6 和 7 最清楚地示出了框架结构 42，它包括一个与上部框架 50 可伸缩连接的下部框架 48，和一个扩散器框架 52。下部框架 48 以成镜像的两半构成，每一个包括一个细长的水平基座构件 54，构件 54 横向与一组有间隔的后、中、前竖直的竖向支撑构件 56，58，60 相连（图 7）。竖向支撑构件 56，58 和 60 是用等长度的诸如方形钢管的合适的材料制

成的，横拉条 62 与竖向支撑构件 56，58 和 60 中的每一组与其最顶端留有间距横向连接。提供固定器 64，它用于将基座构件 54 连接到诸如拖车 40 平板的水平支撑面上。

上部框架 50 包括与横拉条 72 横向相连的后、中、前竖向支撑构件 66，  
5 68 和 70。竖向支撑构件 66，68 和 70 也是用方形钢管制成的，其尺寸使其容纳在相应的下部框架 48 的钢管竖向支撑 56，58 和 60 中。直立的 A 形框架 74 在每一个上部框架 50 的横拉条 72 的中央，并且包括一对顶部装有盖板 80 的支架 76 和 78。中间支撑构件 68 伸长，以便与 A 形框架盖板 80 相联接。盖板 82 安装在上部框架 50 的后竖向构件和前竖向构件  
10 66 和 70 的顶部上，并与 A 型框架支架 76 和 78 的侧边倾斜相连接，形成一方形俯视图。

A 形框架盖板 80 包括用于安装一对跟踪过滤网组件 44 的一对相间隔的铰接 84。如图 6 最清楚地所示，下部框架 48 包括一对相对的螺栓型千斤顶 86，千斤顶 86 用于将上部框架 50 从一个相对低的运输/贮存位置抬高至一个升高的操作位置，如图 7 所示，这一段竖向位移大约为 3 英尺。  
15

如图 1 所示，在一个脱水系统 10 中可以采用多个脱水单元 20，每一个脱水单元均有一个支撑结构 42，支撑结构 42 用于支撑跟踪过滤组件 44 和扩散器 46。在这样的系统 10 中，支撑结构 42 的盖板 82 可以延伸并且适当地支撑，从而在每一个系统单元 20 的相对端形成一通道 88。沿着盖板  
20 82 的相对侧可以安装护栏 90。

如图 6 所示，扩散器支撑框架 52 包括一个下部基座构件 92，下部基座构件 92 与一对竖向支撑构件 94 横向连接。竖向支撑构件 94 的上部成镜像向外倾斜，与上部竖向支撑结构框架 50 连接，形成一总体折线形状。一对斜撑 96 将竖向支撑构件 94 的下部与扩散器框架基座 92 相连。通常  
25 的平面底板 98 在基座 92 的中心处。底板优选用 1/2" (12mm) 的钢板制作。

跟踪过滤组件 44 优选由后部和前部滤网组件 100 和 102 组成，滤网组件 100 和 102 被支撑连接在 A 形框架铰接 84 上。在 US 专利 No.5,656,174 中描述了此类跟踪过滤网。每一个跟踪过滤组件 44 包括一个开口方形框架 104，框架 104 支撑着后滴盘 107 上面的平面滤网 106。排水管 108 与  
30 后滴盘 107 的每一个下方的角部相连（图 7 示出一个）以便容纳用于将



滤液传送到中间罐 34 的斜槽（图中未表示）（图 8）。

如图 2 和 3 最清楚地所示的沟槽 110 安装在每一个框架 104 朝外的下部边缘的之下以便接收滤泥饼 31。每一个沟槽 110 包括一对侧壁 111，一系列从侧壁向内延伸的交错的板或梯状物 112，和一个底壁 113。一组  
5 板 112 可以从侧壁 111 中的每一个向内延伸，如图 2 和 3 所示，或可以有  
多排板 112，如图 9 所示。板 112 在形状上一般为扁平的四边形。

如图 9, 10 所示，沟槽 110a 的第一个可选择的实施例包括侧壁 111a，  
底壁 113a，及一系列交错板或梯状物 112a，最中心的梯状物 112a 通过管  
线 117a 由侧壁 111a 支撑。沟槽 110b 的第二个可选择的实施例包括曲面  
10 板 112b，曲面板 112b 在侧壁 111b 之间延伸。构造沟槽 110，110a 和 110b  
以使前端侧壁 111，111a 和 111b 向上延伸，形成一个挡泥板 114，114a  
或 114b。沟槽 110，110a 或 110b 可以钩造成向脱水单元 20 的一侧倾斜，  
或者可以会聚到一个中心小孔 115 处。板 112，112a 或 112b 沿侧壁 111，  
111b，横过沟槽 110a 的中心并且垂直地沿沟槽 110，110a 或 110b 的深度  
15 均匀分布，以便板 112，112a 或 112b 之间的竖向距离不超过 4 英尺（100  
mm）。

滤泥饼 31 从滤网 106 落到板 112，112a 或 112b 上。絮凝物 31 在板  
112，112a 或 112b 上积聚并对落下的其它絮凝物 31 起到一个缓冲器作用。  
一旦达到预先设定的荷载，积聚的滤泥饼从板 112，112a 或 112b 上滑下，  
20 落至更低一层的板 112，112a 或 112b 上。这样，板 112，112a 或 112b 就  
打破了滤泥饼 31 从滤网 106 至底壁 113，113a 或 113b 的下落，从而使得  
絮凝物剪力最小。一旦滤泥饼 31 到达底壁 113，113a 或 113b，倾斜角将  
它们送至孔 115 处。或者作为选者或者除了沟槽 110，110a 或 110b 之外，  
传送器（未示出）可以支撑在拖车 40 上，传送器用于将从滤网 106 上滑  
25 落下来的滤泥饼 31 运走。

跟踪过滤组件 44 装有多对机电致动装置或螺旋千斤顶 116，如图 7 所  
示，这样可以根据需要脱水的泥浆的特性调整滤网组件 100 和 102 的角  
度。Duff-Norton 公司制造和销售合适的机电致动装置。致动装置 116 与  
每一框架 104 的朝向内侧的侧边缘中的每一个相连。这样，即使脱水单  
30 元 20 处在运行中，也可以调整滤网组件 100 和 102 的角度。振动器（图

中未示出) 也与跟踪滤网框架 104 相连以增加过滤效率。优选的振动器提供滤网 106 的抛物线型振动, 振速约在 1300 至 2600 转/分(rpm)。

5 滤网 106 是楔形线结构, 每一根线 118 有一个三角形截面, 线与线 118 间的开口尺寸大约 0.5 至 0.9mm。为了有助于保持絮凝物 31 在滤网 106 的表面上, 设置楔形线 118, 使其逆着流下每一个滤网的泥浆流对着预定角度优选的角度大约为  $5^{\circ}$  至  $10^{\circ}$ 。

图 4, 6 和 7 所示的脱水单元 20 其总体形状通常呈扇形, 它包括具有一个前壁 120, 一个后壁 122 和一对相同的侧壁 124 的通常竖向设置的上升装置 46。上升装置 46 包括一个通常是矩形的基座 126, 通常是三角形的中部 128 和通常是矩形的上部 130。从正面看, 基座 126 相对较窄而上部 10 130 则实质上较宽。基座 126 的水平截面纵横比相对较低, 约为 1: 1 至 4:1, 而上部 130 的水平截面纵横比则相对较高, 约为 40: 1 至 100: 1。上部 130 与基座 126 的水平截面面积之比约为 1: 1 至 3: 1。中部 128 的正面呈通常的三角形或梯形, 而侧壁则向上逐渐变细。

15 从正面看, 基座 126 宽度相对较窄约为 1'2.75" (37.5cm), 而上部 130 则相对较宽约 8'0" (2.44m)。从侧面看, 扩散器 46 从深度约为 6.5" (16.5cm) 的基座 126 至较窄的深度约为 1.625" (4.1 cm) 的上部 130 逐渐变细。图 4 和 6 中所示的扩散器 46 的构件的相对尺寸与实际尺寸不严格成比例。

20 扩散器基座 126 的前壁 120 的中心设有孔, 以便与装有径向延伸的凸缘 134 的短管 132 相连, 这些结构共同限定入口 136, 入口 136 用于接收絮凝泥浆流。在优选实施力中, 入口 136 沿上升装置 46 的横向。这些结构提高了泥浆剪力, 使絮凝物保持均匀悬浮状态, 并且防止局部沉淀。上升装置 46 优选用 10 号金属板 (10 gauge sheet metal) 制成, 其厚度约 25 为 0.05 mm。短管 132 优选由碳钢 (SCH. 40) 制成, 其直径优选为 10" (25.4 cm)。

扩散器上部 130 中止于边缘 138, 边缘 138 限定一细长的窄出口狭槽 139, 此狭槽有与扩散器 46 的侧面 124 相邻接的一对 垂直的末端上升装置 140。末端上升装置 140 向上伸出, 在边缘 138 之上约为 3" (7.6 cm) 30 并且由与扩散器 46 相同的材料制成。堰板组件 141 包括一对通常是 V 型

的堰板 142，堰板 142 它平行于边缘 138 延伸并且低于边缘 138 约 3”（7.6 cm）。堰板 142 向下延伸大约 4”（10.2 cm）的距离。通常是平面的垫板 144 与各自的前或后扩散器表面 120 或 122 相连接，扩散器表面 120 或 122 与边缘 138 留有间隔并平行。通常是平面的楔板 146 和垫板 144 以相互重叠的方式相连接。这样，垫板 144 和堰板 146 共同形成狭槽 148，以接受和支撑堰板 142 的一个支架，堰板 142 的该支架与扩散器 46 的上部 130 的各自的前或后表面 120 或 122 接触。通过垂直移动狭槽 148 内的堰板 142 可以稍稍调整堰板 142 与边缘 138 的距离以保持水平。垫板 144 起限制器的作用，以便限制堰板 142 向下运动的范围。

10 堰板 142 与水平方向夹角大约为  $30^{\circ}$  至  $60^{\circ}$ 。在优选实施例中，此角度与跟踪滤网组件 44 的角度相匹配，一般约为  $40^{\circ}$  至  $55^{\circ}$ ，优选约  $45^{\circ}$  至  $50^{\circ}$ 。堰板 142 优选 10 号金属板制造，其厚度约为 0.05mm，沿着上升装置 146 的前壁和后壁 120 和 122 整个长度延伸。

如图 8 所示，根据本发明的泥浆高速脱水方法包括以下步骤，连续或不间断地测定泥浆流的流速 12 和泥浆密度 14 中的一个或两者，添加根据泥浆流速和/或泥浆密度所确定数量的絮凝剂至泥浆中，以及使泥浆经过脱水过程 20。具体地说，根据本发明的系统和方法 10 进行脱水的泥浆可以通过挖掘获得，如在美国专利 No. 5,656,174 中所述。本领域的普通技术人员理解，本发明的方法可以配合这种挖泥系统一起应用，即该系统采用螺旋钻头或铣头挖泥船，将泥浆从水系底部挖出，也可以采用反铲挖土机或称为抓斗或拉铲挖土机的机械挖泥系统。也可以通过重力作用得到泥浆，如冲刷饲养圈，将其通过排水管道排至井或贮存槽中，再用从水系中的水稀释挖出的物质形成泥浆 22，便于泵送到处理地点。

25 泥浆 22 先被排到一个能自我清洗的粗滤网（未示出）进行预处理，这样可以滤掉大的碎片。典型的滤网是 10 至 30 目，筛孔尺寸约为 0.59-2.00 mm，用于滤掉大的碎片。从粗滤网流下的泥浆被泵送到或通过重力作用供至中型振动滤网 24 上，例如，滤网 24 一般是 20-100 目，其筛孔尺寸为 0.149-0.84 mm，优选 30-80 目，其筛孔尺寸为 0.177-0.59 mm，用于滤掉中等尺寸的物质，如细小石子，页岩，粗砂。可以从 Derric 或 Linatex 设备公司购买到合适的滤网。

如果泥浆中含有不能与絮凝剂凝结的高比重的细小物质，如细砂，有利的方式是，采用水力旋流器进一步预处理泥浆，以便除掉这些物质。这些高比重物质被旋转至水力旋流器筒的侧部，通过锥体的底部被排掉。作为选择，泥浆可以直接泵送至水力旋流器 24，而没有前面的滤网。

- 5 在滤网和/或水力旋流器 24 预处理之后，剩余的泥浆一般只包括细的或超细的物质，如粘土、泥沙和有机物，这些物质适合于进入脱水单元 20 的通道。为了成功的实现絮凝，相对泥浆密度应在按体积分约 2%至 20%的范围内，并且优选按体积分约 5%至 10%。

10 当泥浆从预处理滤网和/或水力旋流器 24 传送到混合器 18 中时，将连续或不间断地测定泥浆流速和泥浆密度。一般采用多普勒流速计测定泥浆流速，合适的装置中有 Greyline PDFM-IV，可以从 Greyline 仪器公司买到。CS 型超声波多普勒流速计，可以从 CompuFlow 购买到。采用科里奥利管 (Coriolis tube) 14 测定泥浆的密度。作为选择，可以采用核密度测定仪(nuclear density meter)。

- 15 流速计 12 和测定泥浆密度的设备 14 的读数与含有电路和软件的可编程序逻辑控制设备 16(PLC)或控制逻辑设备电子相通讯。东芝的 T1PLC 是一种合适的 PLC 16。PLC 16 根据需被处理的泥浆的特性采用一预先设定的算法进行编程。根据流速计 12 和泥浆密度测定仪 14 适当测量的读数，PLC 16 就可以利用算法计算出为使泥浆最佳絮凝所需要的絮凝剂  
20 添加量。

PLC 16 传送致动正排量泵 28 的信号以便将所计算数量的聚合物絮凝剂从聚合物贮存器 30 送至泥浆中。优选计量泵，合适的装置中有 Moyno(RTM)计量泵。PLC 16 致动计量泵 28 以预定的转速操作并且由此加入根据泥浆流速和密度计算数量的絮凝剂。在优选实施例中，采用圆  
25 环晕圈 (halo) 式多孔多级注入泵 (图中未表示)，这样使絮凝剂均匀添加到泥浆中。这种均匀的添加增强了聚合物和固态物质的初始接触，从而提高了絮凝作用。本领域的普通技术人员可以理解，聚合物可以在从振荡器/水力旋流器 24 至混合器 18 流过的过程在管线内注入泥浆流中，也可以当泥浆到达混合器 18 时被注入到泥浆流中。

- 30 PLC 16 也与混合器 18 电子通讯，当正排量泵 28 工作时驱动混合器

18 混合泥浆。优选动力混合器 18。一种典型的简单混合器包括一个三叶浆（图中未表示）和一个根据被脱水泥浆的特性可调节地控制混合速度的变阻器。为了泥浆更有效絮凝，可以调整混合速度。若混合速度太低，絮凝剂将不能充分散开。若混合速度太高将会切断生成的絮凝物。

5 絮凝剂优选包括阴离子、阳离子或非离子聚合物成分。在回收水滤液返回到环境的地方不优选阳离子聚合物，因为阳离子聚合物会对鱼类有毒。特别优选包括聚丙烯酰胺或其混合物的絮凝剂。尽管可以采用液体乳剂，但优选干燥状态的聚合物成分，尤其优选能够快速水化的干燥聚合物。在通过正排量泵 28 添加到泥浆流之前对聚合物预先水化。特别  
10 优选将脱水过程的回收水用于干燥聚合物预先水化。

一加入絮凝剂，絮凝作用就开始，且当泥浆流从混合器 18 运动到脱水设备 20 时，絮凝作用继续进行。在本发明的特别优选的高速脱水方法中，泥浆流将跟随絮凝剂的添加分为多个并行处理流，每一并行处理流  
15 传送至具有跟踪滤网组件 44 的脱水单元 20。并行流的数量将取决于所期望的产量。利用 4 个并列流产量将达到 5000US 加仑/分钟( $0.30\text{m}^3\text{s}^{-1}$ )。

脱水单元 20 可以安装在运输工具上，如拖车 40 或驳船上（图中未表示）。跟踪滤网组件 44 和扩散器 46 安装在支撑框架 48，50 和 52 上，  
20 支撑框架 48，50 和 52 再依次安装在运输工具上。致动器 86 用于相对于运输工具 40 将单元 20 从贮存位置提升至操作位置，使固体物质由于重力作用从跟踪滤网中取出。一旦单元 20 已提升至操作位置，絮凝泥浆流就从混合器 18 传送到脱水单元 20 的扩散器 46 中。

前面描述的扩散器 46 的扇形结构使均匀分布的絮凝泥浆流传送到跟踪滤网 106 上。这样可以有效利用每一个滤网 106 的整个表面，而没有  
25 现有技术的系统中发生的阻塞问题。并且，系统 10 的产量也实质上得到增加。在此优选实施例中，絮凝泥浆流的入口 136 沿传送管道的横向（图中未表示）。这给予絮凝泥浆增加的剪力，由此保持絮凝物在液体中均匀悬浮，并且防止在扩散器 46 中的沉淀。在扩散器装置内絮凝泥浆从入口 136 升起，通过出口狭槽 139 流出，越过堰板 142 至跟踪滤网组件 100 和 102 上。

30 采用机电致动装置 116，跟踪滤网装置 100 和 102 的角度可以调整到

预定的角度。每一个滤网 106 优选设定的角度与扩散器堰板 142 的角度相匹配，即与水平方向的夹角约为  $30^{\circ}$  至  $60^{\circ}$ ，优选约  $40^{\circ}$  至  $55^{\circ}$ ，最优选约  $45^{\circ}$  至  $50^{\circ}$ 。根据悬浮物的成分可以确定跟踪滤网 106 的角度，这样脱水的絮凝物质 31 将从跟踪滤网 106 上滑落，而不致于产生将已形成的滤泥饼絮状物 31 剪切的能量。尽管每一个跟踪滤网 106 可以独立地设不同的角度，优选沿组装的单元 20 的堤形体中的每侧的长度设定跟踪过滤网 106 单个角度。优选方式是，沿着 A 型框架 74 的每侧采用单个滤网部分。

絮凝泥浆通过跟踪滤网 106 被过滤，形成一固态滤泥饼 31 和滤液回流。过滤的絮凝物 31 在各自的跟踪滤网 106 上积累，以雪球式效应在滤网 106 的表面上滚落。其稠度象家用乳酪的过滤絮凝物 31 离开滤网 106。在优选实施例中，上升装置 46 安装在支撑框架 48，50 和 52 上，支撑框架 48，50 和 52 可调节地安装在运输工具上，这样整个扩散器 46 可以被升起并且铰链接合，以便允许固态物质掉落进入沟槽 110，110a 或 110b，落至固态物质梯状物 112，112a 或 112b 上。固态物质从沟槽 110，110a 或 110b 向下落至分配斜槽或传送带（图中未表示）上，再被运至压带机 32 上进行进一步的脱水。通过压带机的进一步的脱水提供了一种干燥产品，极易处理。可以预测，滤泥饼 31 将作为土类产品销售。在沟槽 110，110a 或 110b 中的物质包含不适当絮凝的物质的情况下，操作人员会将其从沟槽 110，110a 或 110b 引入再循环罐中。

滤液回流从上升装置 46 通过排水管 108 排至中间罐 34 中。采用泥浆密度测定仪 14，对中间罐 34 中的滤液的泥浆密度进行连续的或不间断的测定，测定结果输送至 PLC 16 中。可以单独采用此测定结果，也可以与从泥浆流测定的泥浆密度测定结果结合，计算出为使泥浆达到最佳絮凝的絮凝剂的必须添加量。

滤液可以通过任何多次的二级处理方法 38 进一步净化，包括沉淀和过滤。通过人字形或倾斜肋形净化器（未示出）或者采用所谓的压裂液罐（未示出）可以对滤液进行沉淀。采用砂或石墨过滤器（未示出）可以对滤液进行过滤。净化后的水可以放回到环境中去，如挖泥的水系。

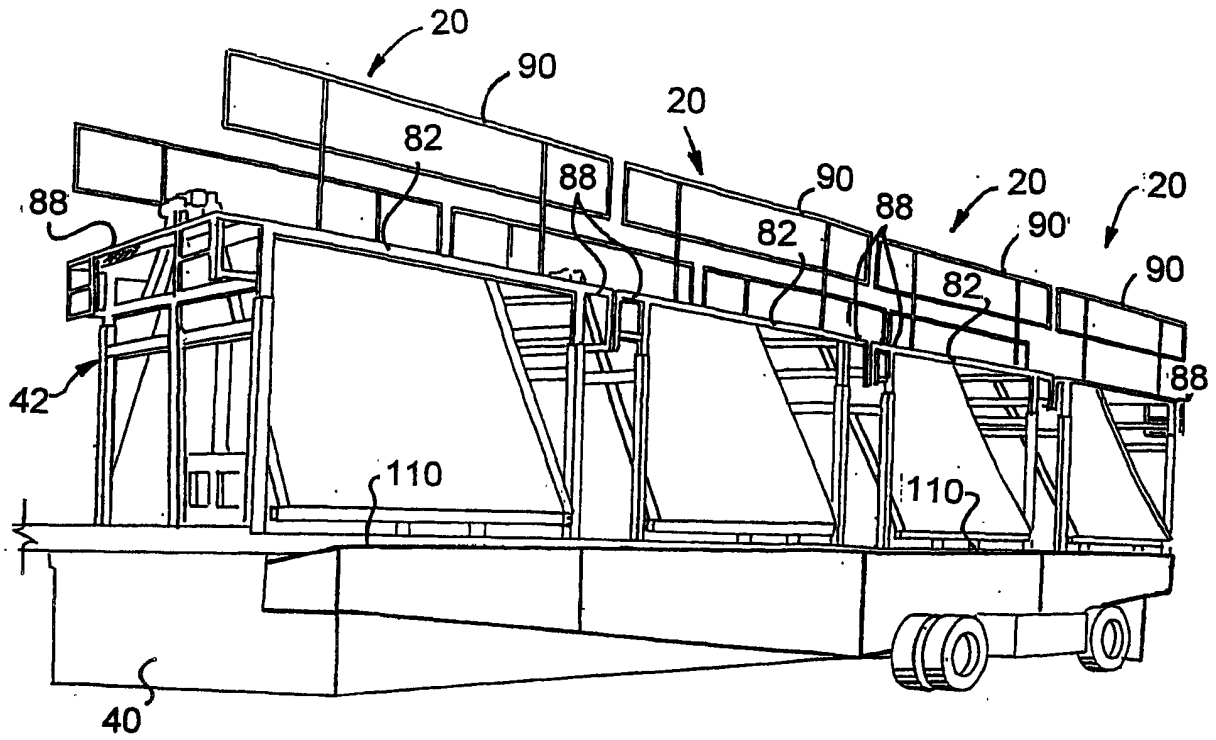


图 1

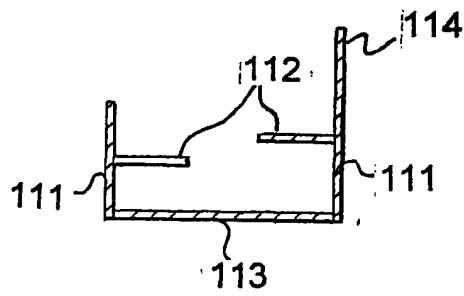


图 2

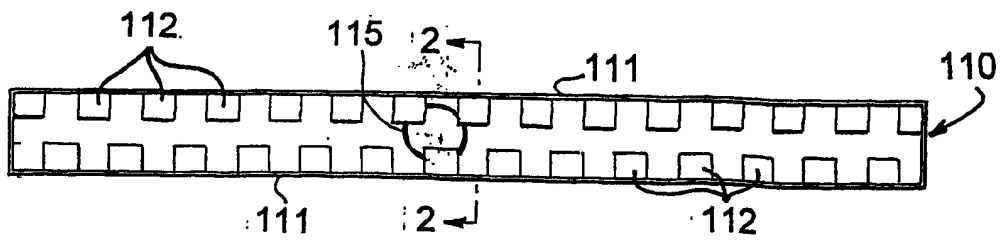


图 3

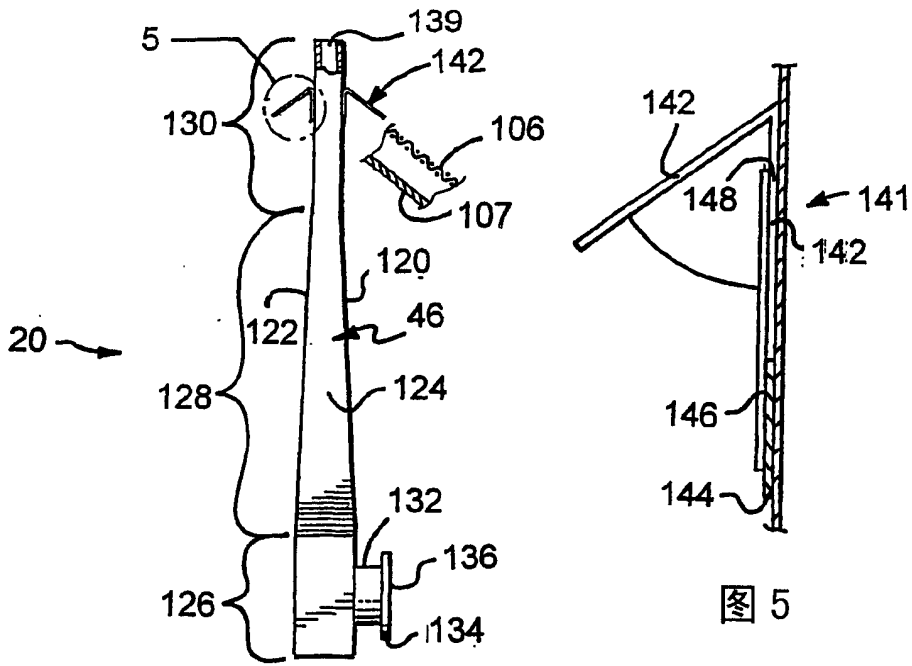


图 4

图 5

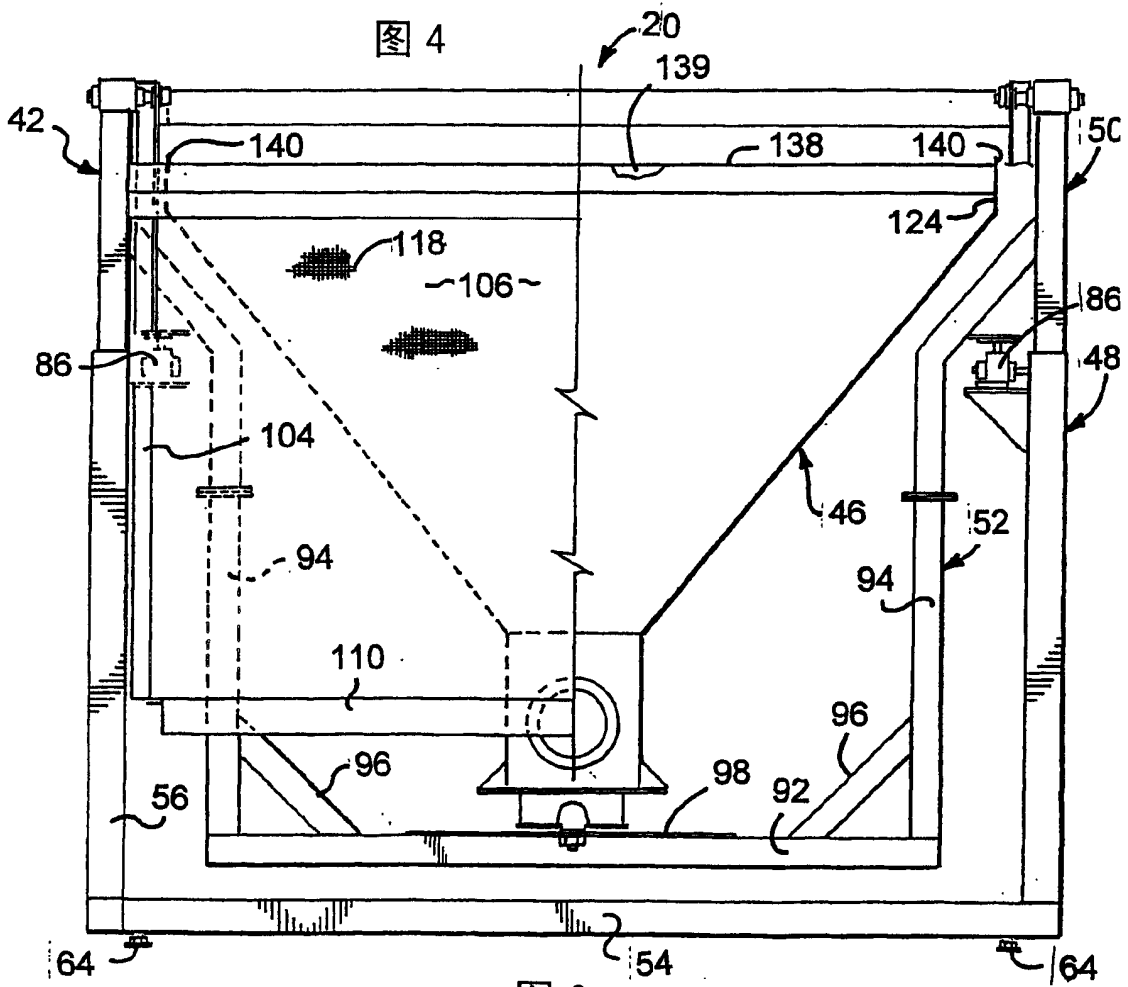


图 6



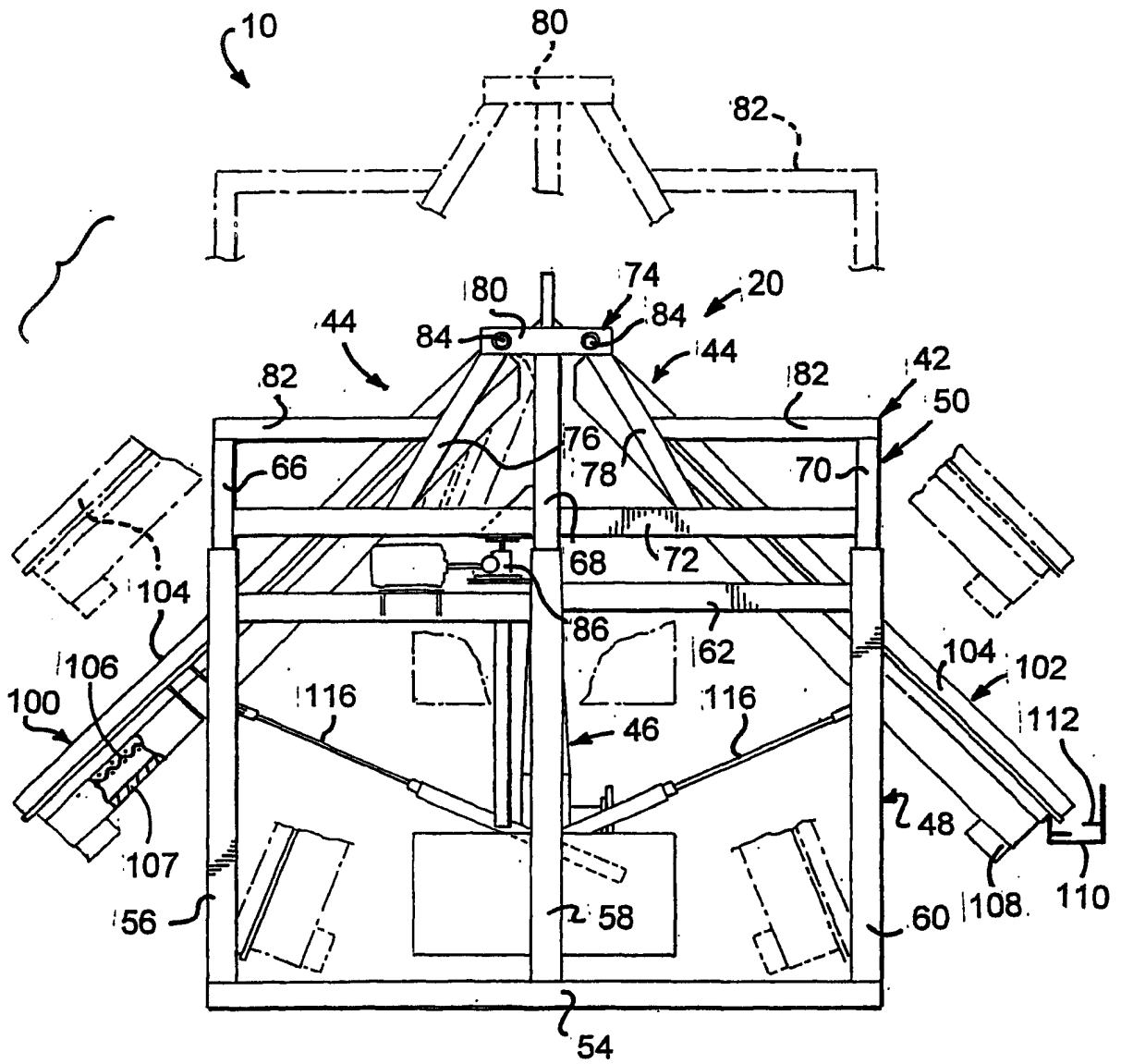


图 7



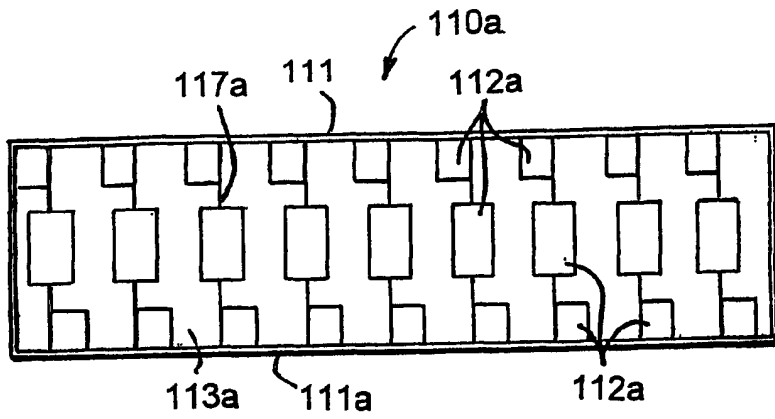


图 9

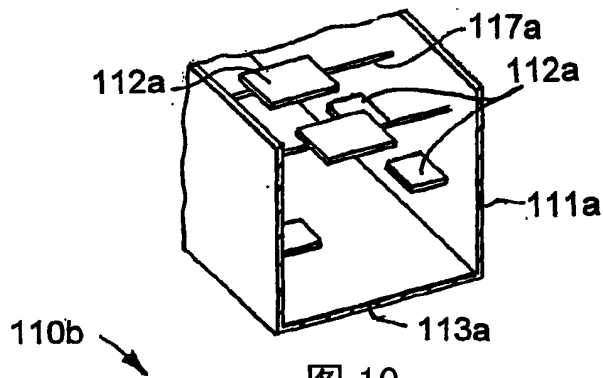


图 10

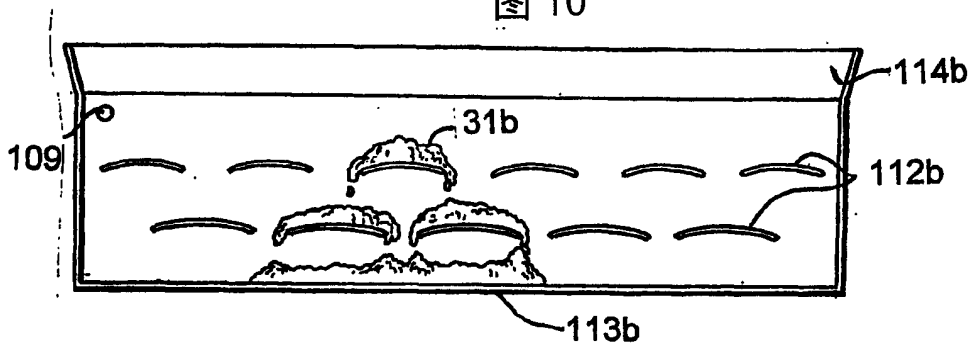


图 11

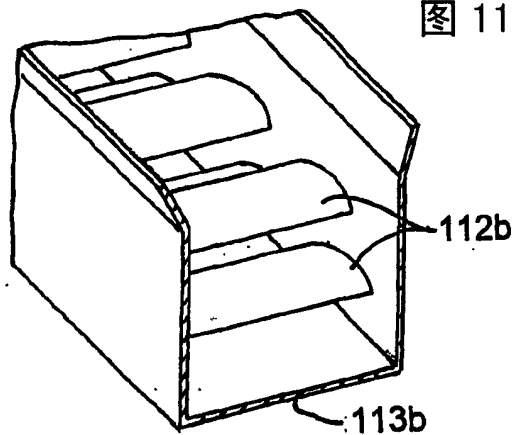


图 12